

ЭКОНОМИКА

УДК 630.89: 620.95

*Д.Н. Филиппова, В.А. Азаренок, А.А. Добрачев*  
*D.N. Filippova, V.A. Azarenok, A.A. Dobrachev*

Уральский государственный лесотехнический университет, г. Екатеринбург

**БИОЭНЕРГЕТИКА КАК АЛЬТЕРНАТИВА СУЩЕСТВУЮЩЕЙ ЭНЕРГЕТИКЕ**

**BIOENERGETICS AS AN ALTERNATIVE TO CONVENTIONAL  
ENERGETICS**



**Ключевые слова:** *биоэнергетика, биотопливо, климат, энергетика, древесное топливо, возобновляемые источники энергии.*

Статья посвящена вопросам и поиску альтернативы традиционным источникам энергии. С этой целью проведен анализ потребностей в биотопливе ЖКХ Свердловской области для теплогенерирующих мощностей муниципальных образований. Анализ энергетических характеристик котельных Свердловской области показывает перспективные стратегии использования местных топливных ресурсов в муниципальной энергетике. Для этого необходимы исследования в этой области, а также последовательная государственная политика по стимулированию энергосбережения и использования местных возобновляемых источников энергии.

**Key words:** *bioenergetics, biofuel, climate, energetics, wooden fuel, renewal energy sources.*

The paper touches upon the problems and alternatives to traditional energy sources. With this purpose in view the analysis has been carried out to reveal the demand of municipal structures heat-generating powers in biologic full for housing and communal services in Sverdlovsk region. The analysis of boiler rooms energetic characteristics in Sverdlovsk region reveals perspective strategies for municipal full resources using (application) in municipal energetics. For that it is necessary to carry on researches in this field as well as consequitive state policy to stimulate energy-saving and municipal renewal energy sources application.

**Филиппова Дарья Николаевна** – аспирант кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел.: +7-982-61-46-992; e-mail: filip.1989@inbox.ru.

**Filippova Daria Nikolaevna** – postgraduent of the Forestry Machinery and Equipment Department at the Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg). Phone: +7-982-61-46-992; e-mail: filip.1989@inbox.ru.

**Азаренок Василий Андреевич** – доктор сельскохозяйственных наук, профессор кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел.: +7-912-629-77-41; e-mail: v.azarenok@yandex.ru.

**Azarenok Vasily Andreevich** - Doctor of agricultural sciences, professor of the Forestry Machinery and Equipment Department at the Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg). Phone: +7-912-629-77-41; e-mail: v.azarenok@yandex.ru.

**Добрачев Андрей Андреевич** – кандидат технических наук, профессор кафедры технологии и оборудования лесопромышленного производства Уральского государственного лесотехнического университета (г. Екатеринбург). Тел.: +7-909-007-13-73; e-mail: [dobr@yandex.ru](mailto:dobr@yandex.ru).

**Dobrachev Andrey Andreevich** - Candidate of technical sciences, professor of the Forestry Machinery and Equipment Department at the Ural State Forest Engineering University (Ekaterinburg). Phone: +7 (343) 261-45-38, e-mail: a-dobr@mail.ru

На рубеже XXI века мир столкнулся с глобальными вызовами природы. Первостепенными вопросами, стоящими перед человечеством на сегодняшний день, являются угрозы, связанные с энергетической безопасностью, изменением климата, экономическим спадом и загрязнением окружающей среды (Усольцев и др., 2016). Потребление энергии в мире постоянно возрастает, что приводит к увеличению добычи и сжиганию ископаемых энергоносителей. Выброс парниковых газов при этом увеличивается все в больших объемах, происходит потепление климата, что приводит к глобальным катастрофам на земле (Карпачев, 2008). На сегодняшний день проблема климата не только осознается человечеством, но и принимаются меры по её решению. Вступившее в силу с 4 ноября 2016 года Парижское соглашение определяет основные направления борьбы человечества с изменением климата и дает ограничения на выброс парниковых газов, при этом страны берут на себя обязательства по снижению выброса парниковых газов.

Практически это означает сокращение потребления традиционных источников энергии. Но потребность мирового хозяйства в энергии возрастает. Для того чтобы снизить угрозу изменения климата в мире, необходимо эффективно использовать энергосберегающие технологии, рационально использовать энергоресурсы и развивать возобновляемую энергетику. Альтернативой должна стать малая распространенная энергетика на местных возобновляемых топливных ресурсах (Данилов, 2006). Наиболее перспективным возобновляемым источником энергии (ВИЭ) является биотопливо, для которого исходным материалом является биомасса. Биотопливо делится на пять групп:

- древесное топливо – сырье из древесины;
- аграрное топливо - сельскохозяйственного происхождения;
- биотопливо из отходов – из органического мусора;
- торфяное топливо – производится из торфа;
- щелоки – побочный продукт целлюлозно-бумажной промышленности;

Древесное топливо – естественный источник энергии, который в противоположность ископаемым энергоносителям является нейтральным. Это означает, что при сжигании древесины освобождается такая масса диоксида углерода, которая раньше при росте дерева была взята из атмосферы (циркуляция углерода в биосфере). При сгорании ископаемых топлив, напротив, высвобождается диоксид углерода, который был накоплен ранее. Это высвобождение ведет к повышению  $\text{CO}_2$  в атмосфере и, как следствие, к увеличению парникового эффекта. Поэтому древесное топливо относят к экологически чистому топливу (Усольцев, 2014).

Для развития биоэнергетики важна не только экологическая составляющая, но и не менее важна энергетическая безопасность, поскольку биотопливо производится внутри страны и является возобновляемым источником энергии.

Стабильные цены на энергоносители являются успешным фактором развития биоэнергетики. Производители биоэнергии начинают заботиться о снижении собственных затрат. Большие объемы производства дают большие возможности внедрения но-

вых технологий, и таким образом делают производство более рентабельным. Доступность сырья и совершенствование технологий дают возможность стабилизации цен.

Для региональной биоэнергетики, с целью потребностей в биотопливе ЖКХ Свердловской области нами проведен анализ 2327 теплогенерирующих мощностей муниципальных образований. Муниципальные котельные на древесном топливе используют, в основном, круглую дровяную древесину, топливную щепу, горбыли, обрезки и рейки – отходы лесопиления местных лесопользователей. Количество таких котельных, по данным Минэнергетики и ЖКХ Свердловской области – 305 из всего числа муниципальных котельных 2327, количество вырабатываемой ими энергии – 121,387 Гкал, объем потребления топлива 17,34 т.у.т.

Основные характеристики тепловых котельных и сетей в муниципальных образованиях Свердловской области составлены на основе анализа собранных данных Минэнерго и ЖКХ и прочих источников. Количественная и качественная оценка тепловых энерго мощностей малой генерации муниципальных образований Свердловской области представлена в табл. 1.

Таблица 1

Характеристики негазовых котельных муниципальных образований Свердловской области

Вид топлива	Количество котельных	Количество вырабатываемого тепла	
		Гкал	т.у.т
Дрова	305	121,387	17,341
Уголь	1618	3223,1687	460,453
Электроэнергия	286	3035,1039	28,698
Мазут	81	262,51	37,501
Прочие	37	40,9262	5,847
Итого	2327	6683,0958	549,84

Распределение котельных по видам топлива представлено на рис 1.



Рис. 1. Распределение числа котельных по видам топлива.

Представленные данные позволяют определить потенциальные возможности перевода котельных на местные возобновляемые источники топлива и реальные потребности в этих видах топлива муниципальных образований области.

Более конкретным показателем объектов муниципальной энергетики является

их распределение по суммарным объемам потребления топлива в тоннах условного топлива (рис. 2).

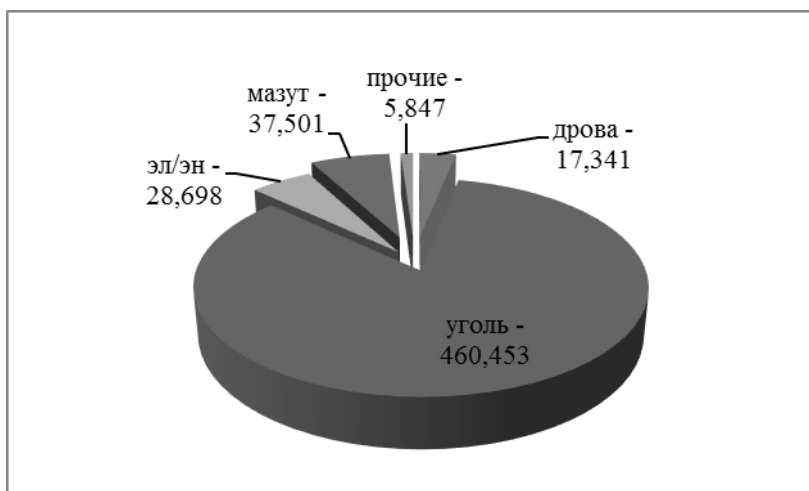


Рис. 2. Распределение котельных по потребляемому топливу

Анализ данных по муниципальным котельным из реестра Минэнерго и ЖКХ Свердловской области позволяют также определить структуру распределения котельных по их мощностям (рис. 3).



Рис. 3. Распределение числа муниципальных котельных по мощностям.

По состоянию на 1 октября 2015 года запасы угля у потребителей Свердловской области составили 2221,6 тыс. т, топочного мазута – 200,4 тыс. т. По сравнению с 1 октября 2014 года запасы угля увеличились на 8,1 %, топочного мазута – сократились на 7,4 %. С учетом сложившегося в 2015 году среднесуточного расхода топлива созданные на 1 октября 2015 года запасы угля могут обеспечить работу организаций области в течение 51 дня, топочного мазута – 724 дней.

У организаций по производству и распределению электроэнергии, газа и воды запасы угля, по сравнению с началом октября 2014 года, увеличились на 47,0 тыс. т (на 2,5 %), топочного мазута – сократились на 15,0 тыс. т (на 9,7 %). Обеспеченность углем этих организаций на 1 октября 2015 года составила 58 дней. В котельных области, находящихся в ведении муниципальных образований и в ведомственных котельных,

запасы угля на 1 октября 2015 года составили 71,6 тыс. т, топочного мазута 32,9 тыс. т. По сравнению с 1 октября 2014 года запасы угля в этих котельных снизились на 9,2 %, топочного мазута на 12,7 %. Эти показатели свидетельствуют о постоянном напряженном состоянии в обеспечении котельно-печным топливом в области (Добрачев и др., 2015).

Анализ энергетических характеристик котельных Свердловской области позволяет сделать важные выводы для дальнейшей стратегии использования местных топливных ресурсов в муниципальной энергетике:

- из более 2300 котельных муниципальных образований области 973 обеспечены сетевым газом и работают на этом дешевом топливе;

- 1618 котельных потребляют привозной уголь, а вместе с ним и дотации из областного бюджета на производство тепла на его основе;

- в области продолжают функционировать 367 котельных на мазуте (дизтопливе) и электроэнергии;

- наибольшее количество муниципальных котельных (796) имеют в качестве объектов теплогенерации тепловые источники мощностью 0,2–0,6 кВт, и только 148 котлов мощностью 3,9–4,5 МВт.

- резерв перевода котельных ЖКХ на биотопливо составляет 772 т.у.т. или 6 285 МВт (Лесной план...2008).

Для того, чтобы в полной мере реализовать потенциал биоэнергетики в муниципалитетах Свердловской области необходима последовательная государственная политика в области энергосбережения и использования возобновляемых источников энергии, которая позволит обеспечить более благоприятный инвестиционный климат в отрасли и будет способствовать ее интенсивному развитию (Проект стратегии развития...). В результате доля привозных энергоносителей в топливном балансе области будет сокращаться, а высвобождающиеся ресурсы могут быть отправлены на экспорт или переработаны химической промышленностью с более высокой рентабельностью. Формы государственной поддержки могут быть различными и не требуют значительных бюджетных вложений, такие как:

- налоговые льготы для производителей или потребителей биотоплива;
- упрощение бюрократических процедур при реализации биоэнергетических проектов;
- пропаганда идей энергосбережения;
- организация подготовки инженерно-технических и управленческих кадров в области биоэнергетики;
- гранты на осуществление НИОКР и т.д.

Свердловская область обладает всеми необходимыми ресурсами, чтобы обеспечить себя возобновляемой энергией. Нужно лишь осознать необходимость этого и работать на достижение цели.

### Список использованной литературы

Данилов Н.И. Энергосбережение – религия XXI века. Екатеринбург: НП «Институт энергоэффективных технологий», 2006. 63 с.

Добрачев А.А., Мехренцев А.В., Шнак Н.А. Ресурсы биотоплива Свердловской области и их использование // Информационно-справочное издание. Екатеринбург: УГЛТУ, 2015. С. 44-47.

Карначев С.П. Современное состояние и перспективы развития биоэнергетики на основе переработки древесных отходов // Лесопромышленник. 2008. № 3. С. 31-34.

Лесной план Свердловской области на 2009–2018 годы, утвержден Указом Губернатора Свердловской области от 29.12.2008 г. № 1370-УГ. URL: <http://Forest.midural.ru>.

Проект стратегии развития топливно-энергетического комплекса Свердловской области до 2020 года. URL: <http://navigo.su/attachments/402>.

*Усольцев В.А.* Русский лес как гарант энергетической и экологической безопасности России // Эко-Потенциал (Екатеринбург). 2014. № 4(8). С. 7-15 (<http://elar.usfeu.ru/handle/123456789/3576>).

*Усольцев В.А., Азарёнок В.А., Мехренцев А.В., Часовских В.П., Норицин Д.В.* О «зелёной» энергетике в российском лесопользовании // Материалы IV Всероссийской отраслевой научно-практической конференции «Инновации – основа развития целлюлозно-бумажной и деревообрабатывающей промышленности». Том 2. Пермь, 18-19 марта 2016 г. С. 135-146.

**Рецензент статьи:** профессор Уральского государственного лесотехнического университета, доктор техн. наук Р.Н. Ковалёв.